

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Сучасні технології у промисловому виробництві

МАТЕРІАЛИ НАУКОВО - ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ, АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ (Суми, 18–21 квітня 2017 року)

ЧАСТИНА 2



Суми
Сумський державний університет
2017

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО КОЖУХОТРУБНОГО ВИПАРНИКА ФРЕОНОВОЇ ПАРОКОМПРЕСІЙНОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ

Козін В. М., ст. викладач; Буланда В. С., студент

Горизонтальні кожухотрубні апарати отримали значне розповсюдження у багатьох галузях промисловості завдяки простоті конструкції, надійності, порівняно високій ефективності, компактності, можливості передавати значні теплові потоки між середовищами, які можуть мати дуже відмінні та значні тиски. Залежно від температур теплоносіїв ці апарати можуть виконуватися як з нерухомою трубною решіткою, так і з використанням різних способів компенсації температурних деформацій. У холодильній техніці ці теплообмінні апарати використовуються переважно як випарники холодильних машин середньої та великої холодопродуктивності, починаючи від 15 кВт. Без випарника не можлива робота будь-якої холодильної машини, а ефективність його роботи напряму визначає енергетичні та економічні показники машини в цілому.

Незворотні втрати енергії у процесах, які відбуваються у теплообмінних апаратах, зумовлені двома джерелами: передачею тепла при кінцевій різниці температур та рухом матеріальних потоків у замкнених об'ємах. Врахування цих умов при проектуванні теплообмінних апаратів завжди містить елемент невизначеності, пов'язаний з різними факторами як розрахункового характеру, так і майбутніх експлуатаційних параметрів, що у майбутньому призводить до додаткових енергетичних витрат у термодинамічному циклі холодильної машини, а також при здійсненні циркуляції через теплообмінник проміжних тепло- та холодоносіїв.

Єдиним методом, за допомогою якого можна визначити раціональні характеристики теплообмінного апарату з одночасним врахуванням його теплових та гідравлічних показників є метод мінімізації виробництва ентропії, який уніфікує та зменшує кількість параметрів робочого процесу апарату у процесі проектування. Критерієм оцінювання ефективності цього методу є загальне виробництво ентропії гарячим потоком. Незалежними змінними є такі головні характеристики випарника як густина теплового потоку q , швидкість руху води або розсолу w та гідравлічний діаметр труби $d_{\text{вн}}$, по якій рухається холодоносіїв.

Виробництво ентропії гарячим потоком може бути знайдене із використанням першого і другого законів термодинаміки та є сумою термічної та механічної складових. Визначення характеристик випарника виконується для готової конструкції теплообмінного апарату. Як показують розрахунки, у теплообмінному апараті існують режими, які відповідають мінімальному виробництву ентропії, що відповідає мінімальним незворотнім втратам.

Застосування методу мінімізації виробництва ентропії є альтернативою техніко-економічному аналізу і для холодильних машин є переважним, тому що не вимагає застосування вартісних коефіцієнтів.